

FAIL-SAFE DEVICE FOR THROTTLE CONTROL DEVICE

Patent Number: JP6257493
Publication date: 1994-09-13
Inventor(s): NAKAMURA HIDEO; others: 01
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: JP6257493
Application Number: JP19930042519 19930303
Priority Number(s):
IPC Classification: F02D41/22; F02D9/02; F02D11/10; F02D41/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve reliability and the like for a throttle control device by mechanically monitoring an operating condition of a throttle control device and cutting off a motor power source in case of abnormal condition.

CONSTITUTION: A mechanical comparator switch 130 is provided in a throttle control device. The mechanical comparator switch 130 compares a force corresponding to actuating of an accelerator pedal 103 with a force of an intake negative pressure corresponding to actual engine torque, and mechanically detects the case when the actual engine torque is abnormally large. The mechanical comparator switch 130 is connected into the power source side circuit of a motor driving circuit in an electronic controller so as to cut off the motor power source in case of abnormal condition.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-257493

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月13日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/22	3 1 0 G	8011-3G		
9/02	3 4 1 D			
	3 5 1 M			
11/10	N	7541-3G		
	Q	7541-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-42519

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月 3 日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72)発明者 中村 英夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 杉田 喜徳

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

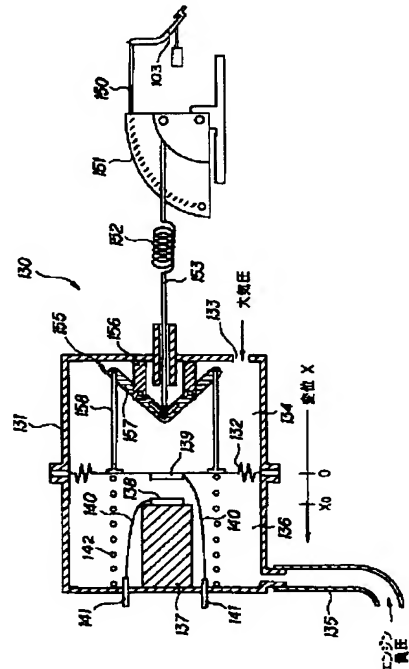
(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

(54)【発明の名称】 スロットル制御装置のフェイルセーフ装置

(57)【要約】

【目的】 スロットル制御装置の作動状態を機械的に監視し、異常時にはモータ電源を遮断するように構成して、装置の信頼性等を向上させる。

【構成】 スロットル制御装置に機械式コンパレータスイッチ 130 を設ける。この機械式コンパレータスイッチ 130 は、アクセルペダル 103 の踏込みに応じた力と、実際のエンジントルクに応じた吸入負圧の力を比較して、実際のエンジントルクが異常に大きい場合を機械的に検出する。また、機械式コンパレータスイッチ 130 を電子コントローラにおけるモータ駆動回路の電源側回路中に接続して、異常時にモータ電源を遮断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン側のスロットル弁に通常時に開放され、非通電時に接続されるノーマルクローズの第1の電磁クラッチを介してアクセルペダルを連結すると共に、通電時に接続され、非通電時に開放されるノーマルオープン第2の電磁クラッチを介してモータに連結し、正常時にあっては制御手段により第2の電磁クラッチを接続した状態にて、モータをアクセル操作に応じて制御するスロットル制御装置において、前記アクセルペダルの踏み量に応じた力と、実際のエンジントルクに応じた吸入負圧の力を比較して作動状態を監視するコンパレータスイッチを有し、前記コンパレータスイッチを前記制御手段におけるモータ駆動回路の電源側回路中に接続することを特徴とするスロットル制御装置のフェイルセーフ装置。

【請求項2】 前記コンパレータスイッチは、ケース内部をダイアフラムで区画することにより大気圧室と吸入負圧が導入される負圧室とを形成し、前記大気圧室側ではアクセルペダルが、該アクセルペダルに接続される楕円ドラム、該楕円ドラムに接続される第1のパネ、該第1のパネに接続される押圧手段を介して前記ダイアフラムに対しアクセル開度に応じたパネ力を作用させるように連結され、前記負圧室側では前記ダイアフラムに負圧力と第2のパネのパネ力が作用するように連結され、前記ダイアフラムとケース側との間における接点が、前記ダイアフラムの変位によりON/OFFするように設けられていることを特徴とする請求項1記載のスロットル制御装置のフェイルセーフ装置。

【請求項3】 前記楕円ドラムは、各アクセル開度で常にこのアクセル開度でエンジンが発生しうる最大エンジントルクに相当するようにリフトする特性を有し、該特性を前記ダイアフラム的一方に常に作用させ、該パネ力と前記負圧室側の力を対向させることにより、実際のエンジントルクが前記最大エンジントルクより大きくなった場合にのみ前記接点をOFFすることを特徴とする請求項2記載のスロットル制御装置のフェイルセーフ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両のエンジンに装備され、スロットル弁の開度を電氣的に制御するスロットル制御装置において、故障時にスロットル制御を解除するフェイルセーフ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車には車両用定速走行制御装置等のように、スロットル弁を電氣的に作動制御するスロットル制御装置が装備されてきている。ところで、このスロットル制御装置が走行中に故障すると、エンジン出力が不用意に増大してしまう。このため故障の有無を適確に検出し、故障時にあってはスロットル制御を解除

するためのフェイルセーフ装置を設けることが必要不可欠である。

【0003】 従来において、スロットル制御装置のフェイルセーフ装置としては、特開昭57-51932号公報に開示されている「車両の速度制御装置」がある。この先行技術には、アクセルOFF時にモータ電源を遮断するアクセルリミットスイッチを設けることが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記先行技術にあっては、アクセルOFF時にのみ上記アクセルリミットスイッチによりモータ電源を遮断する構成を採用しているため、故障によりエンジン出力が急増する際には、アクセルを戻さなければ上記状態を回避することができない。また、アクセルペダルやスロットル弁にリミットスイッチを設けたり、スロットル開度とアクセル開度の出力信号の差を比較し、電氣的に故障を検出してフェイルセーフさせる構成にあっては、信号線の断線、電源の遮断等により故障検出装置自体が故障または誤動作する可能性があり、故障検出の信頼性が低下する。

【0005】 この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、スロットル制御装置の作動状態を機械的に監視し、異常時にはモータ電源を機械的に遮断するように構成して、装置の信頼性を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記目的を達成するために、エンジン側のスロットル弁に通常時に開放され、非通電時に接続されるノーマルクローズの第1の電磁クラッチを介してアクセルペダルを連結すると共に、通電時に接続され、非通電時に開放されるノーマルオープン第2の電磁クラッチを介してモータに連結し、正常時にあっては制御手段により第2の電磁クラッチを接続した状態にて、モータをアクセル操作に応じて制御するスロットル制御装置において、前記アクセルペダルの踏み量に応じた力と、実際のエンジントルクに応じた吸入負圧の力を比較して作動状態を監視するコンパレータスイッチを有し、前記コンパレータスイッチを前記制御手段におけるモータ駆動回路の電源側回路中に接続するスロットル制御装置のフェイルセーフ装置を提供するものである。

【0007】 また、前記コンパレータスイッチは、ケース内部をダイアフラムで区画することにより大気圧室と吸入負圧が導入される負圧室とを形成し、前記大気圧室側ではアクセルペダルが、該アクセルペダルに接続される楕円ドラム、該楕円ドラムに接続される第1のパネ、該第1のパネに接続される押圧手段を介して前記ダイアフラムに対しアクセル開度に応じたパネ力を作用させるように連結され、前記負圧室側では前記ダイアフラムに負圧力と第2のパネのパネ力が作用するように連結さ

れ、前記ダイアフラムとケース側との間における接点
が、前記ダイアフラムの変位によりON/OFFするよ
うに設けられている。

【0008】また、前記楕円ドラムは、各アクセル開度
で常にこのアクセル開度でエンジンが発生しうる最大エ
ンジントルクに相当するようにリフトする特性を有し、
該特性を前記ダイアフラム的一方に常に作用させ、該バ
ネ力と前記負圧室側の力を対向させることにより、実際
のエンジントルクが前記最大エンジントルクより大きく
なった場合のみ前記接点をOFFするものである。

【0009】

【作用】この発明によれば、アクセル操作による車両走
行時において、アクセルペダルの踏み込み操作に対してス
ロットル制御装置の電子コントローラによりモータが制
御され、このモータによりスロットル弁が電氣的に作動
制御される。このとき、機械式コンパレータスイッチに
おいて、アクセルペダルの踏み込みに応じた力と、実際の
エンジントルクに応じた吸入負圧の力を比較して、作動
状態が機械的に監視される。そして、実際のエンジント
ルクが異常に増大すると、このスイッチにより電子コン
10 トローラにおけるモータ駆動回路の電源を直ちに遮断し
てモータ作動が解除され、アクセルペダルによりスロッ
トル弁を機械的に作動するようにフェイルセーフされ
る。

【0010】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面に基づいて
説明する。図3は、スロットル制御装置の概略構成を示
す説明図であり、図において、エンジンのスロットルボ
デー301には、吸入空気量を調節するスロットル弁3
02が設けられ、このスロットル弁302に電子コント
10 ローラ320が装備される。すなわち、運転席側のアク
セルペダル103がアクセルワイヤ304、スロットル
カム305、通電時に開放され、非通電時に接続される
ノーマルクローズの第1の電磁クラッチ306を介して
スロットル弁302の弁軸302aに連結され、第1の
電磁クラッチ306が接続する場合に、アクセルペダル
103の踏み込み操作によりスロットル弁302を機械的
に開閉作動するように構成されている。

【0011】一方、スロットル弁302の弁軸302a
の他方には、DCモータ307がギヤ機構308、通電
時に接続され、非通電時に開放されるノーマルオープン
の第2の電磁クラッチ309を介して連結され、第2の
電磁クラッチ309が接続する場合に、モータ307に
よりスロットル弁302を電氣的に開閉作動するように
構成されている。

【0012】通常時においては、電圧が印加されること
によりノーマルクローズの第1の電磁クラッチ306が
開放され、ノーマルオープンの第2の電磁クラッチ30
9が接続され、故障時においては、ノーマルクローズの
第1の電磁クラッチ306が接続され、ノーマルオープ

ンの第2の電磁クラッチ309が開放される。

【0013】制御系としては、アクセルペダル103に
設けられてアクセル開度を検出するアクセル開度センサ
311、スロットル弁302に設けられてスロットル開
度を検出するスロットル開度センサ312、変速機出力
軸に設けられる電磁ピックアップ等により車速に比例し
た周波数のパルス信号を出力する車速センサ313を有
する。また、自動定速走行制御(ASCD)の開始を指
示するASCD用セットスイッチ314、自動定速走行
10 制御(ASCD)の解除を指示するASCD用キャンセ
ルスイッチ315、ブレーキ非操作を検出するブレーキ
リミットスイッチ316を有する。更に、システム作動
状態を機械的に監視する機械式コンパレータスイッチ1
30を有し、これら各種センサ信号とスイッチ信号が電
子コントローラ320に入力し、スロットル制御を実行
する。

【0014】上記電子コントローラ320は、ワンチッ
プマイコン321、モータ駆動回路322、自己保持リ
レー回路323、電磁クラッチ駆動回路324から構成
される。そして、モータ駆動回路322がモータ307
20 に接続され、モータ用電源がブレーキリミットスイッ
チ316、自己保持リレー回路323を介してモータ駆動
回路322に接続され、これらのブレーキリミットスイ
ッチ316と自己保持リレー回路323に対して機械式
コンパレータスイッチ130が並列接続される。また、
クラッチ用電源が電磁クラッチ駆動回路324に接続さ
れ、電磁クラッチ駆動回路324が第1と第2の電磁ク
ラッチ306、309に直列に接続されている。

【0015】ワンチップマイコン321は、各種の制御
処理を実行するためのプログラムが格納されているROM、
30 該ROMの格納プログラムに従って各種処理を実行
するCPU、該CPUによって処理された結果やデータ
を記憶するRAMの他、デジタルポート、A/Dポー
ト、各種タイマーを内蔵する。そして、システム正常時
にあっては、電磁クラッチ駆動回路324に通電を指示
する信号を出力する。また、アクセル開度センサ31
1、スロットル開度センサ312、車速センサ313か
らの各種センサ信号とセットスイッチ314、キャンセ
ルスイッチ315からのスイッチ信号に基づき、目標ス
ロットル開度を演算し、実スロットル開度が目標値と一
致するようにモータ正逆回転方向を指示する信号と、モ
ータ駆動電流を指示する信号とを出力する。更に、シス
テム故障時にあっては、モータ駆動電流とクラッチ駆動
電流の遮断を指示する。

【0016】自己保持リレー回路323は、自動定速走
行制御の際に、セットスイッチ314が操作されて初め
てON状態になり、これ以降はキャンセルスイッチ31
5が操作されるか、ブレーキ操作されるか、あるいはイ
グニッションスイッチがOFFされるまでは、ON状態
50 を保持する。自己保持リレー回路323がONで、ブレ

5

一キリミットスイッチ316も非操作でONする場合に、モータ駆動回路322とモータ用電源が接続されて給電状態となる。機械式コンパレータスイッチ130は、システム作動状態が正常な場合にONして、自動定速走行制御しない場合もモータ駆動回路322に給電し、異常時にあつてはOFF状態となり、モータ駆動回路322に対する給電を遮断する。

【0017】モータ駆動回路322は、正常に給電される場合に、マイコン出力信号に基づいて、ブリッジ回路の対角位置のいずれか1組のパワートランジスタのみをONし、モータ307の駆動電流と電流方向を制御する。電磁クラッチ駆動回路324は、マイコン出力信号に基づいてパワートランジスタをON/OFFする。すなわち、システム正常時には通電することによって、第2の電磁クラッチ309を接続すると共に第1の電磁クラッチ306を切断し、スロットル弁302をモータ307により電氣的に作動する。また、システム故障時にあつては非通電とすることにより、逆に第2の電磁クラッチ309を切断すると共に第1の電磁クラッチ306を接続し、スロットル弁302をアクセルペダル103

の操作により機械的に作動させる。

【0018】次に、図1において、上記機械式コンパレータスイッチ130の構成について説明する。両端を閉じた筒状のケース131を有し、該ケース131の内部がダイアフラム132により区画される。ダイアフラム132の一方は大気リーク孔133を有する大気圧室134であり、他方は管路135によりエンジンの吸気系に連通して吸入負圧が導入される負圧室136である。そして、負圧室136において、ダイアフラム132とケース131側の取付け部材137とにそれぞれ接点138、139が設けられ、両接点138、139は対向してダイアフラム132の移動によりON/OFFするように配置されている。また、両接点138、139は、結線140によりスイッチ端子141に接続されている。

【0019】負圧室136ではダイアフラム132に対し第2のパネ142が付勢され、このためダイアフラム132の一方には管路135により導入される吸入負圧力と第2のパネ142のパネ力とが作用する。そこで、エンジントルクが小さく、吸入負圧が大きい場合にあっては、ダイアフラム132が負圧室136側に移動して両接点138、139を閉じ、反対に、エンジントルクの増大で吸入負圧が減少すると、ダイアフラム132が大気圧室134側に移動して両接点138、139を開く方向に作動する。

【0020】一方、アクセルペダル103はアクセルワイヤ150を介して楕円ドラム151に連結され、該楕円ドラム151から第1のパネ152を有するワイヤ1*

$$K_2 \cdot X + BS - K_1 (F(A) - X) = 0 \quad (3)$$

ここで、上記(3)式に対し、上記(1)式と(2)式

6

*53を介して大気圧室134内部の押圧手段155に連結される。押圧手段155は、中心を支持アーム156により支持された方向変換用のレバー157を有し、レバー157の一端にワイヤ153が結ばれ、レバー157の他端が押圧ロッド158を介してダイアフラム132に連結されている。これにより、アクセルペダル103を踏込むと、楕円ドラム151の形状に応じて第1のパネ152が伸長変位してパネ力を発生し、このパネ力がワイヤ153を介してレバー157、押圧ロッド158に伝達され、押圧ロッド158がダイアフラム132を押圧する。

【0021】楕円ドラム151の形状は、図2に示すように非線形の特性を有する。この場合の特性曲線は、各アクセル開度で常に最大エンジントルクに相当するパネ力を発生するようなリフト量に設定されている。従って、或るスロットル開度で最大エンジントルクに相当したパネ力がダイアフラム132に作用する状態において、実際のエンジントルクが最大トルク以下の正常の場合にあつては、負圧室136側の力が大気圧室134のパネ力より小さくなって両接点138、139がONする。しかし、実際のエンジントルクが最大トルクより異常に大きくなると、吸入負圧が低減し、負圧室136側の力が上記パネ力に打ち勝ってダイアフラム132を大気圧室134側に移動し、これにより接点138、139がOFFするものであり、こうして作動状態を機械的に監視することが可能になる。

【0022】以下に、数式を用いて上記の動作を具体的に説明する。まず、アクセル開度Aの場合における楕円ドラム151の図2に示した特性曲線によるリフト量をF(A)、比例定数をbとすると、最大エンジントルク T_{max} は、下記の(1)式となる。

$$【0023】 T_{max} = b \cdot F(A) \cdots \cdots (1)$$

また、吸入負圧をB、アイドル状態での負圧を B_0 、定数をaとし、エンジントルクTと吸入負圧を近似すると、下記の(2)式となる。

$$【0024】 B = a \cdot T - B_0 \cdots \cdots (2)$$

次に、第1のパネ152のパネ定数を K_1 、第2のパネ142のパネ定数を K_2 とし、アクセルペダル103の踏込みによるアクセル開度Aにおいて、ダイアフラム132が左側にX変位したとすると、この場合におけるダイアフラム132の左側押圧力は、 $K_1 (F(A) - X)$ である。また、エンジントルクに応じた吸入負圧をB、ダイアフラム132の受圧面積をS、ダイアフラム132の変位量をXとすると、ダイアフラム132の右側押圧力は、 $K_2 \cdot X + BS$ である。従って、これら左右の力の釣り合い関係により、下記の(3)式が成立する。

$$【0025】$$

を代入し、 $a \cdot S = K_1 / b = c$ とすると、下記の

(4) 式となる。

$$T - T_{\max} = (B_0 \cdot S - (K_1 + K_2) X) / c \quad \text{——— (4)}$$

そこで、正常な状態で、エンジントルクがそのときのアクセル開度による最大エンジントルクに達した場合は、 $T = T_{\max}$ を上記 (4) 式に代入することにより、ダイヤフラム 132 の中立位置 X_0 は、(5) 式となる。

【0027】

$$X_0 = B_0 \cdot S / (K_1 + K_2) \quad \text{——— (5)}$$

従って、両接点 138、139 を上記 (5) 式の位置にセットすることにより、異常時は全てダイヤフラム 132 が右側に移動して接点 138、139 を OFF する。こうしてアクセル開度の全ての領域で作動状態を監視することが可能となる。

【0028】次に、この実施例の動作について説明する。アクセルペダル 103 を踏み操作して車両走行する場合に、機械式コンパレータスイッチ 130 にはアクセル開度に対して最大エンジントルク相当のパネ力と、実際のエンジントルクとパネ力による力とが対向して作用し、両方の力の関係により機械的に作動状態が監視される。そこで、正常の場合にあっては、接点 138、139 が ON し、このため電子コントローラ 320 のモータ駆動回路 322 に機械式コンパレータスイッチ 130 により給電される。また、この正常時にあっては、電磁クラッチ駆動回路 324 により第 2 の電磁クラッチ 309 が通電により接続し、モータ 307 の駆動電流と電流方向が制御され、これによりスロットル弁 302 はモータ 307 により電氣的に作動制御される。

【0029】一方、何らかの原因により、実際のエンジントルクが増大すると、吸入負圧が低減し、機械式コンパレータスイッチ 130 においてダイヤフラム 132 が中立位置から右側に移動し、接点 138、139 が OFF する。そこで、この異常時にあっては、モータ駆動回路 322 が電源から遮断され、モータ 307 に対する電流信号も遮断される。一方、この場合にあっては、電磁クラッチ駆動回路 324 により非通電状態となり、第 1 の電磁クラッチ 306 が接続され、これによりスロットル弁 302 はアクセルペダル 103 に連結して機械的に作動するようにフェイルセーフされる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

【0026】

スロットル制御装置において、機械式コンパレータスイッチにより機械的に作動状態を監視する構成であるため、信号線の断線等の影響が全く無くなり、作動状態監視の信頼性が著しく向上する。機械式コンパレータスイッチはアクセルペダルの踏み込みに応じた力と、実際のエンジントルクに応じた吸入負圧の力を比較する構成であるため、実際のエンジントルクの異常時を正確に検出することができる。機械式コンパレータスイッチは電子コントローラにおけるモータ駆動回路の電源側回路中に接続され、異常時には直ちにモータ電源を遮断するので、事故を確実に回避することができる。

【0031】また、機械式コンパレータスイッチは、ダイヤフラムの変位で接点を ON、OFF する構成であるから、構造が簡単で、動作も正確になる。ダイヤフラム的一方には楕円ドラムにより各アクセル開度に対して最大エンジントルクに相当するパネ力が作用し、ダイヤフラムの他方には吸入負圧等の力が作用し、両者の力関係で異常の有無を検出する構成であるため、各アクセル開度の最大エンジントルクより大きい場合を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るスロットル制御装置のフェイルセーフ装置の実施例を一部断面して示す構成図である。

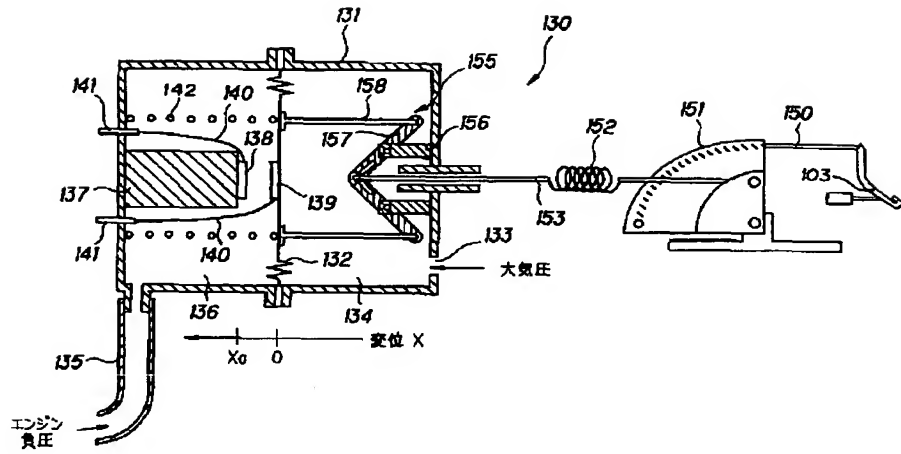
【図 2】図 1 に示した楕円ドラムの特性を示すグラフである。

【図 3】本発明に係る機械式コンパレータスイッチを具備したスロットル制御装置の概略構成を示す説明図である。

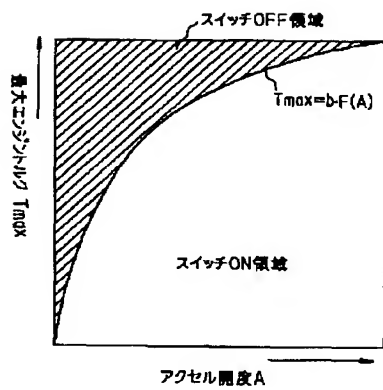
【符号の説明】

- 103 アクセルペダル
- 130 機械式コンパレータスイッチ
- 302 スロットル弁
- 306 第 1 の電磁クラッチ
- 307 モータ
- 309 第 2 の電磁クラッチ
- 320 電子コントローラ
- 322 モータ駆動回路

【図1】



【図2】



(8)

特開平6-257493

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

F 0 2 D 41/14

識別記号

3 2 0 C 8011-3G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所